

16.12.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月12日  
Date of Application:

出願番号 特願2004-034665  
Application Number:

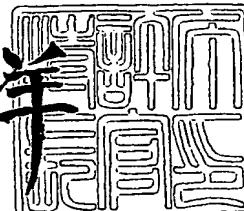
[ST. 10/C] : [JP2004-034665]

出願人 松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

2005年 1月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川洋



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2016150344  
【提出日】 平成16年 2月12日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 E03D 9/08  
【発明者】  
  【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
  【氏名】 中村 一繁  
【発明者】  
  【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
  【氏名】 白井 滋  
【発明者】  
  【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
  【氏名】 梅景 康裕  
【発明者】  
  【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
  【氏名】 古林 満之  
【特許出願人】  
  【識別番号】 000005821  
  【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
  【識別番号】 100097445  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
  【識別番号】 100103355  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
  【識別番号】 100109667  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
  【予納台帳番号】 011305  
  【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
  【物件名】 特許請求の範囲 1  
  【物件名】 明細書 1  
  【物件名】 図面 1  
  【物件名】 要約書 1  
  【包括委任状番号】 9809938

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

発熱体の外周に設けた流路と、前記流路を構成するケースと、前記流路に流向を変換する流向変換手段を備えた熱交換器。

**【請求項 2】**

流向変換手段は、流路の少なくとも上流または下流の一部に設けた請求項1記載の熱交換器。

**【請求項 3】**

流向変換手段は、流路に断続的に設けた請求項1または2記載の熱交換器。

**【請求項 4】**

流向変換手段は、発熱体の表面温度が所定温度以上になる領域に設けた請求項1～3のいずれか1項に記載の熱交換器。

**【請求項 5】**

流向変換手段は、発熱体の表面温度が所定温度以上になる領域と、その近傍かつ上流に設けた請求項1～4のいずれか1項に記載の熱交換器。

**【請求項 6】**

流向変換手段とケースとの間に間隙を設けた請求項1～5のいずれか1項に記載の熱交換器。

**【請求項 7】**

流向変換手段と発熱体との間に間隙を設けた請求項1～5のいずれか1項に記載の熱交換器。

**【請求項 8】**

流向変換手段は、旋回方向へ流向を変換する請求項1～7のいずれか1項に記載の熱交換器。

**【請求項 9】**

流向変換手段は、少なくとも流路の一部に設けたガイドで構成する請求項1から8のいずれか1項記載の熱交換器。

**【請求項 10】**

流向変換手段は、ケースの内壁に一体的に設けられた請求項1～9のいずれか1項に記載の熱交換器。

**【請求項 11】**

流向変換手段は、発熱体の表面に一体的に設けられた請求項1～9のいずれか1項に記載の熱交換器。

**【請求項 12】**

流向変換手段は、ケースと発熱体とは別部材で設けられた請求項1～9のいずれか1項に記載の熱交換器。

**【請求項 13】**

流向変換手段は、流入口を偏芯して設けた請求項8に記載の熱交換器。

**【請求項 14】**

流向変換手段は、流出口を偏芯して設けた請求項8または13に記載の熱交換器。

**【請求項 15】**

請求項1から14記載の熱交換器を備えた衛生洗浄装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】熱交換器とそれを備えた衛生洗浄装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷水を温水に加熱するヒータを備えた熱交換器と、それを用いて人体の局部を洗浄する衛生洗浄装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の熱交換器は、図13に示すように、円筒状の基材パイプ1と外筒2からなる二重管構造をしている。そして、基材パイプ1の外面の一部にはヒータ部3が設けられている。また、基材パイプ1の内孔4には、らせん中子5が挿入されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

上記構成において、流体としての水は、基材パイプ1の内孔4を流れるものであり、その際、水は基材パイプ1の内孔4に挿入されたらせん中子5のねじ山6に沿って流れるものであり、ヒータ部からの熱と熱交換されて温水が吐出されるものである。

【特許文献1】特開2001-279786号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来の構成では、基材パイプの外にヒータ部を設けているために、ヒータ部を熱絶縁して囲うための外筒が必要となり大きな構成となっていた。また、ヒータ部の熱が外部へ逃げるため熱交換効率が悪いという課題があった。さらに、内孔にらせん中子を挿入して保持するためには、ヒータ部がある基材パイプ内面に接触する必要があり、らせん中子は熱的に強固な材質にしなければならないという制限があった。

【0005】

本発明は、小型で熱交換効率のよい熱交換器とそれを用いた衛生洗浄装置において、流向変換手段を設けることで流路内と発熱部のスケール付着を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記従来の課題を解決するために、本発明の熱交換器とそれを用いた衛生洗浄装置は、発熱体の外周に設けた流路と、前記流路を構成するケースと、前記流路に流向を変換する流向変換手段を備えたものである。

【0007】

これによって、発熱体の外周に流路を設けることで熱絶縁が流路によって行われるので、熱的な絶縁層を設ける必要がなく小型にすることができる。そして、発熱部を流路で囲うことで外部へ熱を逃がさない構成とすることができます、熱交換効率を高めることができます。

【0008】

また、流路に設けた流向変換手段は、温度の低いケース内壁などで保持することができる樹脂などの耐熱性が弱い材質でも使用することができるので加工性に優れ、軽量とすることができます。

【0009】

そして、流向変換手段によって、流路内を流れる水の向きを見かけ上の流路断面積を減らす方向に変えることで、流速を速めることができます。流速が速くなると、水と発熱体の境界層が狭くなることで、発熱体表面温度の上昇を防ぐことができるので、発熱部表面に発生するスケールなどの付着を低減することができます。

【0010】

また、流向変換手段によって流路内を流れる水の流れを乱すことで、水の流れを乱流化して水と発熱体の境界層を狭くし、発熱体表面温度の上昇を防ぐことにより、発熱部表面

に発生するスケールなどの付着を低減することもできる。

【0011】

さらに、流速が速いので、スケールを堆積させずに、熱交換器外へ流水と一緒に排出させることができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明の熱交換器とそれを備えた衛生洗浄装置は、発熱体の外周に設けた流路に流向変換手段を設置することで、流路内を流れる水の流速を速め、発熱部表面や流路内に発生するスケールなどの付着を減少することができ、小型で高効率を実現しつつ長寿命とすることはできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

第1の発明は、発熱体の外周に設けた流路と、前記流路を構成するケースと、前記流路に流向を変換する流向変換手段を備えた構成とすることにより、流路断面積を減少させることで、流路内を流れる水の流速を速め、発熱部表面や流路内に発生するスケールなどの付着物を減少することができ、小型で高効率を実現しつつ長寿命とすることはできる。

【0014】

第2の発明は、特に、第1の発明の流向変換手段を、流路の少なくとも上流または下流の一部に設けた構成とすることにより、流路全域に設けた場合と比較し、流路の圧力損失を低減することができるとともに、軽量化、低コスト化を実現することができる。

【0015】

第3の発明は、特に、第1または2の発明の流向変換手段を、流路に断続的に設けた構成とすることにより、連続的に設けるよりも流路の圧力損失を低減することができる。

【0016】

第4の発明は、特に、第1～3の発明の流向変換手段を、発熱体の表面温度が所定温度以上になる領域に設けた構成とすることにより、発熱体の温度が高くなる領域の流速を速めることができるので、効果的に発熱体の温度が過剰に上昇することを防ぐことができ、スケール付着量を低減することができる。

【0017】

第5の発明は、特に、第1～4の発明の流向変換手段を、発熱体の表面温度が所定温度以上になる領域とその近傍かつ上流に設けた構成とすることにより、発熱体が高温になることによる流向変換手段への影響を防止できるとともに、発熱体の温度が高くなる領域の流速を速めることができるので、発熱体の温度が過剰に上昇することを防ぐことができ、スケール付着量を低減することができる。

【0018】

第6の発明は、特に、第1～5の発明の流向変換手段とケースとの間に間隙を設けた構成とすることにより、流向変換手段を介して発熱体からの熱がケースへ伝熱されにくくなるので、ケースの熱損傷が発生しにくくなる。

【0019】

第7の発明は、特に、第1～5の発明の流向変換手段と発熱体との間に間隙を設けた構成とすることにより、流向変換手段は発熱体に直接接触しないので、熱が流向変換手段に伝熱されにくくなり、流向変換手段の熱損傷を防げ、長寿命とすることができます。

【0020】

第8の発明は、特に、第1～7の発明の流向変換手段を、旋回方向へ流向を変換する構成とすることにより、圧力損失を大幅に増大させることなく流路内を流れる水の向きを変えることができる。

【0021】

第9の発明は、特に、第1の発明から第8の発明の流向変換手段を、少なくとも流路の一部に設けたガイドで構成することにより、簡単な構成で流路内を流れる水の向きを変えることができるので、省スペース化を図ることができます。

**【0022】**

第10の発明は、特に、第1～9の発明の流向変換手段を、ケースの内壁に一体的に設けられた構成とすることにより、流路を流れる水は、遠心力によりケース内壁に沿って流れるので、最後まで変換された流向を保つことができる。

**【0023】**

第11の発明は、特に、第1～9の発明の流向変換手段を、発熱体の表面に一体的に設けられた構成とすることにより、発熱体の表面積が大きくなり放熱性が向上し、発熱体の表面温度上昇が抑えられ、発熱体表面に発生するスケールなどの付着を防止することができ、高効率を実現しつつ長寿命とすることができる。

**【0024】**

第12の発明は、特に、第1～9の発明の流向変換手段を、ケースと発熱体とは別部材で設けられた構成とすることにより、流向変換手段をケースあるいは発熱体に完全固定せずに、流れから受ける流力などにより可動な状態で保持することによって、スケールを物理的な力で剥離することができる。

**【0025】**

第13の発明は、特に、第8の発明の流向変換手段を、流入口を偏芯して設けた構成とすることにより、流路内の水の流れをスムーズに旋回方向へ誘うことができる。

**【0026】**

第14の発明は、特に、第8または13の発明の流向変換手段を、流出口を偏芯して設けた構成とすることにより、流路内の水の流れを旋回方向へ誘うことができる。

**【0027】**

第15の発明は、第1の発明から第14の発明の熱交換器を備えた衛生洗浄装置であり、熱交換器を小型化することで衛生洗浄装置本体の小型化が実現でき、狭いトイレ空間にも容易に設置することができるとともに、スケールの付着を早期に防止することで、衛生洗浄装置の洗浄ノズルにスケール破片が詰まることを防止でき、長寿命で、かつ動作不良の発生しにくい装置とすることができる。

**【0028】**

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

**【0029】**

## (実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態における熱交換器の断面図を示すものである。

**【0030】**

図1において、熱交換器は、流体としての水を加熱する発熱体としてのシーズヒータ7と、シーズヒータ7の外周を囲って流路8を構成するケース9と、流路8内の水の流れを旋回方向へと誘うための流向変換手段としてのバネ10で構成されている。そして、流入口11と、流出口12と、シーズヒータの電極端子13、14と、流路をシールするためのOリング15を備えている。また、図中16の矢印は水の流れを示す。

**【0031】**

以上のように構成された熱交換器について、以下その動作、作用を説明する。

**【0032】**

まず、発熱体であるシーズヒータ7は、図2に示すように、酸化マグネシウム(図示せず)が封入された銅パイプ17の中に電熱線18がコイル状に配設されているものである。そして、その電熱線18と接続された電極端子13、14に電気を通電することで電熱線18が加熱され、酸化マグネシウムを介して銅パイプ17に熱が伝わることで、銅パイプ17の外周を流れる水が加熱されて温水となり、熱交換されるものである。

**【0033】**

この際、水は、図3に示すように、ケース9の中心から偏芯した側面位置に設けた流入口11から入水し、銅パイプ17の外周に流れ込み、さらに、銅パイプ17の外周に沿って螺旋状に配置したバネ10によって、銅パイプ17の外周を矢印16のように旋回して

流れ、再びケース9の中心から偏芯した側面位置に設けた吐出口12より吐出されることになる。

### 【0034】

ここで、螺旋状に配置するバネ10は、見かけ上の流路断面積であるバネ10のピッチ間およびシーズヒータ7とケース9との間隙で構成される流路断面積が、ケース9と銅パイプ17の間に構成されたドーナツ状の流路の断面積より狭くなるような方向およびピッチで旋回させるようにした。この結果、バネ10に沿って螺旋状に流れる旋回流16の流速が、バネ10がない場合に比べて速くなる。例えば、シーズヒータ7の外径がφ6.5mm、ケース9の内径がφ9mm、バネ10のピッチが6mmの場合、バネ10がない場合の流路断面積が約30mm<sup>2</sup>であるのに対して、バネ10を用いた場合の見かけ上の流路断面積は約7.5mm<sup>2</sup>となるため、同じ流量を流した場合、流速を約4倍とすることができます。また、水の流れ16を旋回状にすることで、流路断面積を小さくしても比較的圧力損失が増えることがない。さらに、流入口11と流出口12をケース9の中心から偏芯した側面位置に設けることで、流路8内の水の流れ16をスムーズに旋回方向へ誘うことができるので、圧力損失を低減することができる。

### 【0035】

また、流体が流れる距離が長くなると、徐々に整流効果が働き、旋回力が弱まってシーズヒータ7に沿った流れとなる。その場合、流路断面積が広くなるため、流速が低下する。しかし、本発明では、バネ10により流出口12まで旋回流が持続する構成として、速い流速を持続可能であるので、流路8内の銅パイプ17と流体である水の境界層の領域が全域に渡り非常に狭くなる。その様子を示す流速分布図を、図4と図5に模式的に示す。図4に示すように、流速が遅い場合、境界層19が広くなるが、流速が速く水の流れが乱流になると、図5に示す流速分布の境界層20のように狭くなるため、銅パイプ17の表面温度が過剰に上昇することがない。一般的に、スケール成分は温度が高いほど析出量が増えるため、本実施例のように流路8内を流れる水の流速を早め、銅パイプ17と水との境界層の領域を狭くすることで、銅パイプ17の表面温度の上昇を抑えることが可能となり、結果として銅パイプ17に付着するスケール量を減少することができる。なお、本実施例では、スケール量低減効果を高めるために、流向変換手段であるバネ10によって乱流となるまで流速を高める構成としたが、層流のままであっても、流向変換手段であるバネ10によって流速を早めることで、銅パイプ17と水との境界層の領域を狭くすることができるので、スケール低減効果を得ることができる。

### 【0036】

さらに、スケールが銅パイプ17に析出した場合でも、流路8内を流れる水の流速が速いため、析出したスケールを下流側に流す効果があるとともに、スケールが小さく碎かれて下流側に流れしていくので、下流側で詰まることがない。そして、熱交換器内にスケールが付着しにくくなることによって、熱交換器としての寿命を延ばすことができる。また、螺旋状のスムーズな流れとすることで、速い流速でありながら、流路8の圧損を少なく実現できるとともに、銅パイプ17と水との境界層を狭くすることで熱交換効率を向上することができ、小型化を実現することができる。

### 【0037】

このように、発熱体であるシーズヒータ7の外周に設けたケース9によって流路8を構成し、その流路8に流路変換手段としてのバネ10を備えた構成とすることにより、流路8内を流れる水の流速を速めることができ、銅パイプ17の表面に発生するスケールなどの付着物を剥離あるいは粉碎することができる。また、流速を早め、銅パイプ17と水との境界面が狭くなることで、小型で高効率を実現し、かつスケール付着を低減して長寿命とすることができる。また、流速を速くすることで、気泡の発生を低減し、スケールの発生を抑制すると共に、銅パイプ17表面の温度を低く抑えることができるので、沸騰音の発生を低減することができる。そして、発熱体であるシーズヒータ7の外周に流路8を設けることで熱絶縁が流路8によって行われるので、熱的な絶縁層を設ける必要がなく小型にすることができる。また、発熱部を流路8で囲うことで外部へ熱を逃がさない構成とす

ることができ、熱交換効率を高めることができる。

#### 【0038】

また、流向変換手段であるバネ10を、発熱体であるシーズヒータ7やケース9とは別部材を用いた構成にすることによって、バネ10は、シーズヒータ7あるいはケース9に完全固定せずに、バネ10の一部が摺動自由の状態で保持されることによって、流れから受ける流力とバネ力などによって振動するため、スケールを剥離する効果を得ることができる。

#### 【0039】

さらに、水道水のスケール成分の少ない地域や、水道水圧の低い地域で使用する場合は、低圧損となるように、別部材のバネ10を取り外して、バネ10を圧力損失が小さくなるように形状を変更したり、取り付ける場所を流速の遅くなる場所に取り付けたりすることで、低圧損かつ流速を速めることでスケールの付着を防止することができる。また、異常時の交換も容易となるので、メンテナンス性を向上させることができる。

#### 【0040】

また、バネ10は、発熱体であるシーズヒータ7との間に間隙を設けた構成とすることにより、バネ10はシーズヒータ7に直接接触しないので、熱がバネ10に伝熱されにくくなり、バネ10の熱損傷を防げ、長寿命とすることができます。さらに、熱がバネ10に伝熱されにくくなるので、樹脂などの耐熱性が弱い材質でも使用することができる。よって、バネ10は加工性のしやすい材料で製造することができ、軽量とすることができる。なお、バネ10は、全ての範囲においてシーズヒータ7との間に間隙を設ける必要はなく、例えば、バネ10とシーズヒータ7とが一部で接していても何ら問題はない。ただし、その場合は、バネ10を非金属とするか、シーズヒータ7のシースの材質と同じ金属とすることが、腐食を防ぐために望ましい。

#### 【0041】

また、バネ10は、ケース9内壁との間に間隙を設けた構成とすることにより、バネ10を介してシーズヒータ7からの熱がケース9へ伝熱されにくくなるので、ケース9の熱損傷が発生しにくくなり、長寿命とすることができます。さらに、水は遠心力によって、ケース9内壁に沿って流れようとするため、剥離したスケールはケース9内壁に沿って流れ、バネ10に引っかかり再び銅パイプ17表面に堆積するのを防止でき、長寿命とすることができます。なお、バネ10は、全ての範囲においてケース9内壁との間に間隙を設ける必要はなく、例えば、バネ10とケース9内壁とが一部で接していても何ら問題はない。

#### 【0042】

さらに、バネ10は、シーズヒータ7およびケース9内壁の両方と間隙を有する構成とすることにより、組み立て性を向上させることができる。

#### 【0043】

なお、シーズヒータ7のシースの材質を銅パイプで説明したが、SUSパイプなど他の金属パイプでも同様の効果がある。そして、流向変換手段はバネで説明したが、金属のバネやバネ性を持たない螺旋線や樹脂性の同等形状のものでも同様である。さらに、衛生洗浄装置に用いる場合は、流量が100から2000mL/分程度であるため、銅パイプ17は外径が、Φ3から20mm程度で、螺旋のピッチは3から20mm程度がよい。ケース9の内径は、Φ5から30mmの範囲で、流速を速めた構成とすることができます。また、流向変換手段にバネを用いる場合は、バネの線径が、0.1から3mm程度のものがよく加工性にも優れている。また、ピッチは一定で説明したが、部分的にピッチを狭くしたり広くしたり、徐々に変化させることでも可能である。

#### 【0044】

また、本実施例では流向変換手段としてバネ10で説明したが、バネ以外の流れを変換させる翼のようなもので流速を高める構成としてもスケールの付着防止効果は得られる。

#### 【0045】

さらに、本実施例では、流速を高めることで、スケール付着量を低減させる構成としたが、流向変換手段により、流路内を流れる水の流れを乱すことで、水の流れを乱流化させ

る構成としても、銅パイプ17と水の境界層の領域を狭くすることができるため、スケール低減効果を得ることができる。

#### 【0046】

##### (実施の形態2)

図6は本発明の第2の実施の形態の熱交換器の断面図である。第1の実施の形態に示した図1と異なる点は、ケース21の内壁に流路22を螺旋状に構成するための流向変換手段であるガイド23をケース21と一緒になるように備えた点である。その他は図1に示した実施の形態1と同様であり、同一番号を伏して詳細な説明を省略する。

#### 【0047】

以上のように構成された熱交換器について、以下その動作、作用を説明する。

#### 【0048】

ケース21の内壁にガイド23を備えた構成とすることにより、流路22を流れる水は、遠心力によりケース21の内壁に沿って流れるので、ケース22の内壁に備えられたガイド23により旋回力を効果的に保つことができる。また、流向変更手段をガイド23により実現したため、簡単な構成で流向を変換することができるため、省スペース化を図ることができる。さらに、ケース21とガイド23を一体に構成することにより、組み立て性が向上する。

#### 【0049】

このように、旋回力を効果的に保つことにより、流路22内を流れる水の流速を速めることができる。よって、実施の形態1と同様に、銅パイプ17と水との境界面が狭くなることで、小型で高効率を実現し、かつスケール付着を低減して長寿命とするなどの効果を得ることができる。

#### 【0050】

また、ガイド23は、発熱体であるシーズヒータ7との間に隙間H<sub>a</sub>を設けた構成とすることにより、ガイド23はシーズヒータ7に直接接触しないので、熱がガイド23に伝熱されにくくなり、ガイド23の熱損傷を防げ、長寿命とすることができます。なお、ガイド23は、全ての範囲においてシーズヒータ7との間に隙間を設ける必要はなく、例えば、ガイド23とシーズヒータ7とが一部で接していても何ら問題はない。

#### 【0051】

さらに、ガイド23は、ケース21と一緒にになっている例を示したが、ガイド23は、ケース21に接着されてたりしても何ら問題はない。

#### 【0052】

なお、本実施例では流向変換手段としてガイド23で説明したが、ガイド以外の流れを変換させる翼のようなものでもスケールの付着防止効果は得られる。

#### 【0053】

##### (実施の形態3)

図7は本発明の第3の実施の形態の熱交換器の断面図である。第1の実施の形態に示した図1と異なる点は、発熱体としてのシーズヒータ31の表面に流路32を螺旋状に構成するための流向変換手段としてのガイド33をシーズヒータ31と一緒になるように備えた点である。その他は図1に示した実施の形態1と同様であり、同一番号を伏して詳細な説明を省略する。

#### 【0054】

以上のように構成された熱交換器について、以下その動作、作用を説明する。

#### 【0055】

発熱体としてのシーズヒータ31表面にガイド33を備えた構成とすることにより、シーズヒータ31の表面積が大きくなり放熱性が向上し、シーズヒータ31の表面温度上昇が抑えられ、シーズヒータ31表面に生成するスケールの付着を防止することができる。さらに、シーズヒータ31の表面積が大きくなるので、シーズヒータ31の表面のワット密度も低くなり、高効率を実現しつつ長寿命とすることができます。また、流向変換手段をガイド33により実現したため、簡単な構成で流向を変換することができるため、省スペ

ース化を図ることができる。さらに、シーズヒータ31とガイド33を一体に構成することにより、組み立て性が向上する。なお、ガイド33は、シーズヒータ31に接着されたり、ロウ付けされてたりしても同様の効果が得られる。

#### 【0056】

また、ケース9内壁との間に間隙Hbを設けた構成とすることにより、ガイド33を介してシーズヒータ31からの熱がケース9へ伝熱されにくくなるので、ケースの熱損傷が発生しにくくなり、長寿命とすることができる。さらに、螺旋状に流れる水は遠心力によって、ケース9内壁に沿って流れようとするため、剥離したスケールはケース9内壁に沿って流れ、ガイド33に引っかかり再びシーズヒータ31表面に堆積するのを防止でき、長寿命とすることができる。

#### 【0057】

なお、本実施例では流向変換手段としてガイド23で説明したが、ガイド以外の流れを変換させる翼のようなものでもスケールの付着防止効果は得られる。

#### 【0058】

##### (実施の形態4)

図8は本発明の第4の実施の形態の熱交換器の断面図である。第1の実施の形態に示した図1と異なる点は、流向変更手段としてのバネ41を下流側の一部に設けたこと、および、バネ41が下方に落ちないように支持するバネ支持台42を設けた点である。その他は図1に示した実施の形態1と同様であり、同一番号を伏して詳細な説明を省略する。

#### 【0059】

以上のように構成された熱交換器について、以下その動作、作用を説明する。

#### 【0060】

図3に示すように流入口11は、ケース9の側面から偏芯した方向に取り付けられている。よって、図6に示すように入水した水は、バネがなくても、ケース9と銅パイプ17で構成された円筒状の流路43に沿って旋回しながら流れ、その状態を持続することになる。しかし、流入口11と吐出口12の中間地点付近になると、旋回の勢いが衰えてくる。そのまま円筒状の流路が継続すると旋回成分はなくなり、軸方向の流れになる。軸方向の流れとなると、流路断面積が広くなり、流速が低下することによって、銅パイプ17と水との境界層が広くなってしまうため、シーズヒータ7の表面温度が上昇し、スケール付着量が増大してしまう。そこで、この旋回が衰え始める付近、すなわち流速が遅くなる部分である中央部より下流の領域に、流向変換手段であるバネ41を設置しておくことで、旋回流路44を構成し旋回する流れに戻すことができる。その結果、流速が速くなり、スケール付着量を低減することができる。

#### 【0061】

また、上流側においては、下流側に比べて、バネ41がないために、流路断面積が広くなっているため、流速が遅い状態になる。しかし、下流側にはバネが入っているので、見かけ上の流路断面積が狭く、上流側に比べ流速が速くなる。このように、下流側において上流側より流速を速くすることで、スケールの付着を防止することができる。特に、水が熱交換されることによって下流側ほど水の温度が高く、かつ水と共に銅パイプの表面温度も高温になるので、スケールの発生も多くなる。しかし、下流側に流向変換手段であるバネ41を配置することで、スケールの付着を防止することができる。

#### 【0062】

そして、流路全体の半分の領域のみにバネ41を配置しているので、全域にバネを配置するよりも圧力損失を少なくすることができる。

#### 【0063】

なお、流向変換手段であるバネ41を中心から下流側の部分に設けることで説明したが、中央より上流から始めて良好、スケールの付着状況に応じて移動させる構成としておけば対応することができる。この際、バネ支持台42を複数設けるあるいは摺動自在とすることにより、バネ41の移動に対応が可能となる。また、バネ41は流路全域に入っていないのでバネ41のピッチを自在に変更することもでき、スケール成分の少ない水道水

の場合は、低圧損するためにピッチを広げて使用することもできる。例えば、シーズヒータ7はOリング15で挟みついているだけなので、取り外しが容易であり、バネ41を取り外してピッチを変更することも容易に行える。

#### 【0064】

さらに、図9のように、断続的に流向変換手段であるバネ45、46、47を配置することで、旋回力を再付与することができ、流速を速くすることができる。長いパイプを用いたシーズヒータでは、全域にバネを配置させると圧力損失が大きくなるので、図9のように断続的にバネを配置することで低圧損とすることができます、かつ流速を速めることでスケールの付着を防止することができる。

#### 【0065】

断続的に配置したバネ流路48、49の後流50、51でも、旋回流がしばらく持続するので、バネのない流路域があっても旋回流とすることができます。そして、旋回が弱まつたところでバネを配置して再び旋回成分を発生させることで、流速を速めるのである。

#### 【0066】

このように断続的に流向変換手段を配置することで、長い熱交換器にも適用でき、低圧損でスケール付着の少ない長寿命の熱交換器を実現することができる。特に、U字のような曲がりがある場合は、U字部分をバネのない流路とし、直線部分にバネを配置することで構成することができ、コンパクトな熱交換器とすることができる。

#### 【0067】

なお、本実施例では、流向変更手段としてバネ41、45、46、47を用いているが、ケース9やシーズヒータ7と一緒に構成としても良い。

#### 【0068】

(実施の形態5)

図10は本発明の第5の実施の形態の熱交換器の断面図である。第1の実施の形態に示した図1と異なる点は、流向変更手段としてのバネ61を銅パイプ17の表面温度が所定温度以上になる領域に設けたこと、および、バネ61が下方に落ちないように支持するバネ支持台42を設けた点である。その他は図1に示した実施の形態1と同様であり、同一番号を伏して詳細な説明を省略する。

#### 【0069】

以上のように構成された熱交換器について、以下その動作、作用を説明する。

#### 【0070】

シーズヒータ7は、図2に示すようにコイル状の電熱線18が加熱されることで水を加熱しているが、電熱線18同士での熱干渉などによって中央部が最も温度が上昇する性質を持っている。また、水が熱交換されることによって下流側ほど水の温度が高く、かつ水と共に銅パイプ17の表面温度も上昇していく。これらのことから、図10に示す領域Aの部分、すなわち、シーズヒータ7の中央よりやや下流側を中心とする領域で銅パイプ17の表面温度が他の部分よりも上昇し、その結果領域Aでのスケール付着量が増加することになる。

#### 【0071】

そこで、本実施例では、銅パイプ17の表面温度が所定温度以上となる領域Aに流向変換手段であるバネ61を設ける構成とした。このことにより、領域Aでの水の流速を速めることができるので、銅パイプ17の表面温度の上昇を防ぎ、スケール付着量を低減させることができる。なお、所定温度は60°C、より好ましくは45°Cとすることが望ましい。これは、スケールを含んだ水の温度が約60°Cを超えるとスケール付着量が急激に増加していく傾向があるためである。

#### 【0072】

また、流路の一部の領域のみにバネ61を配置しているので、全域にバネを配置するよりも圧力損失を少なくすることができる。

#### 【0073】

さらに、図11のように銅パイプ17の表面温度が所定温度以上となる領域Aの近傍か

つ上流に流向変換手段であるバネ62を設ける構成とすることにより、バネ62が熱に弱い材料であっても、銅パイプ17の表面温度が低い位置に設けてあるため、熱による障害が生じない。また、バネ62により付与された旋回流はしばらく持続するので、バネ62のない領域Aも旋回流とすることができます。この場合でも、流路の一部の領域のみにバネ62を配置しているので、全域にバネを配置するよりも圧力損失を少なくすることができます。

#### 【0074】

なお、本実施例では、流向変更手段としてバネ61、62を用いているが、ケース9やシーズヒータ7と一緒に構成としても良い。

#### 【0075】

##### (実施の形態6)

図12は本発明の第6実施の形態の衛生洗浄装置を示す断面図である。そして、実施の形態1から5のいずれかの熱交換器を用いた衛生洗浄装置の構成であり、便器71の上に暖房便座72と衛生洗浄装置本体73を設置している。そして、衛生洗浄装置本体73の中に、熱交換器74を備え、熱交換された温水が洗浄ノズル75から噴出して人体76の局部を洗浄するものである。そして、衛生洗浄装置本体の中には主用部品として遮断弁77と流量制御装置78を備えている。その他、制御基板などの部品は、省略する。

#### 【0076】

このような衛生洗浄装置において、小型でスケールの付着の少ない熱交換器74を衛生洗浄装置本体73に内蔵することで、本体の小型化を実現すると共に、熱交換器の長寿命化とともに衛生洗浄装置としての寿命も伸ばすことができ、熱交換器74はもとより洗浄ノズル75などが詰まることなく動作の安定した衛生洗浄装置とすることができる。

#### 【0077】

特に、円筒状の小型熱交換器とすることで、伸縮する洗浄ノズル75の設置によって死空間となっていた洗浄ノズル75の下部に、熱交換器74を設置することができ、本体全体の小型化に貢献できる。

#### 【0078】

また、スケールが付着しにくい熱交換器ということで、スケールの流出も抑制されているので、洗浄ノズル75や流量制御装置78などでスケールが詰まることなく、安定した動作で長期間使用できる効果がある。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0079】

以上のように、本発明にかかる熱交換器とそれを用いた衛生洗浄装置は、発熱体の外周に設けた流路に流向を変換する流向変換手段を備えることで、流路を流れる水の流速を速めることで、発熱体と水との境界層を狭くし、発熱体の表面温度を下げることができるために、スケールなどの付着量を低減することができる。これによって、小型で高効率を実現しつつ長寿命な熱交換器を得ることができる。そして、それを用いた衛生洗浄装置は、熱交換器を小型化することで衛生洗浄装置本体の小型化が実現でき、狭いトイレ空間にも容易に設置することができるとともに、長寿命で、かつ動作不良の発生しにくい装置とすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0080】

【図1】本発明の実施形態1における熱交換器の断面図

【図2】同熱交換器の断面図

【図3】同熱交換器の横断面図

【図4】熱交換器内の流れ分布図

【図5】熱交換器内の流れ分布図

【図6】本発明の実施の形態2における熱交換器の断面図

【図7】本発明の実施の形態3における熱交換器の断面図

【図8】本発明の実施の形態4における熱交換器の断面図

【図 9】同熱交換器の他の実施例を示す熱交換器の断面図

【図 10】本発明の実施の形態 5 における熱交換器の断面図

【図 11】同熱交換器の他の実施例を示す熱交換器の断面図

【図 12】本発明の実施の形態 6 における衛生洗浄装置の断面図

【図 13】従来の衛生洗浄装置の断面図

【符号の説明】

【0081】

7 シーズヒータ（発熱体）

8 流路

9 ケース

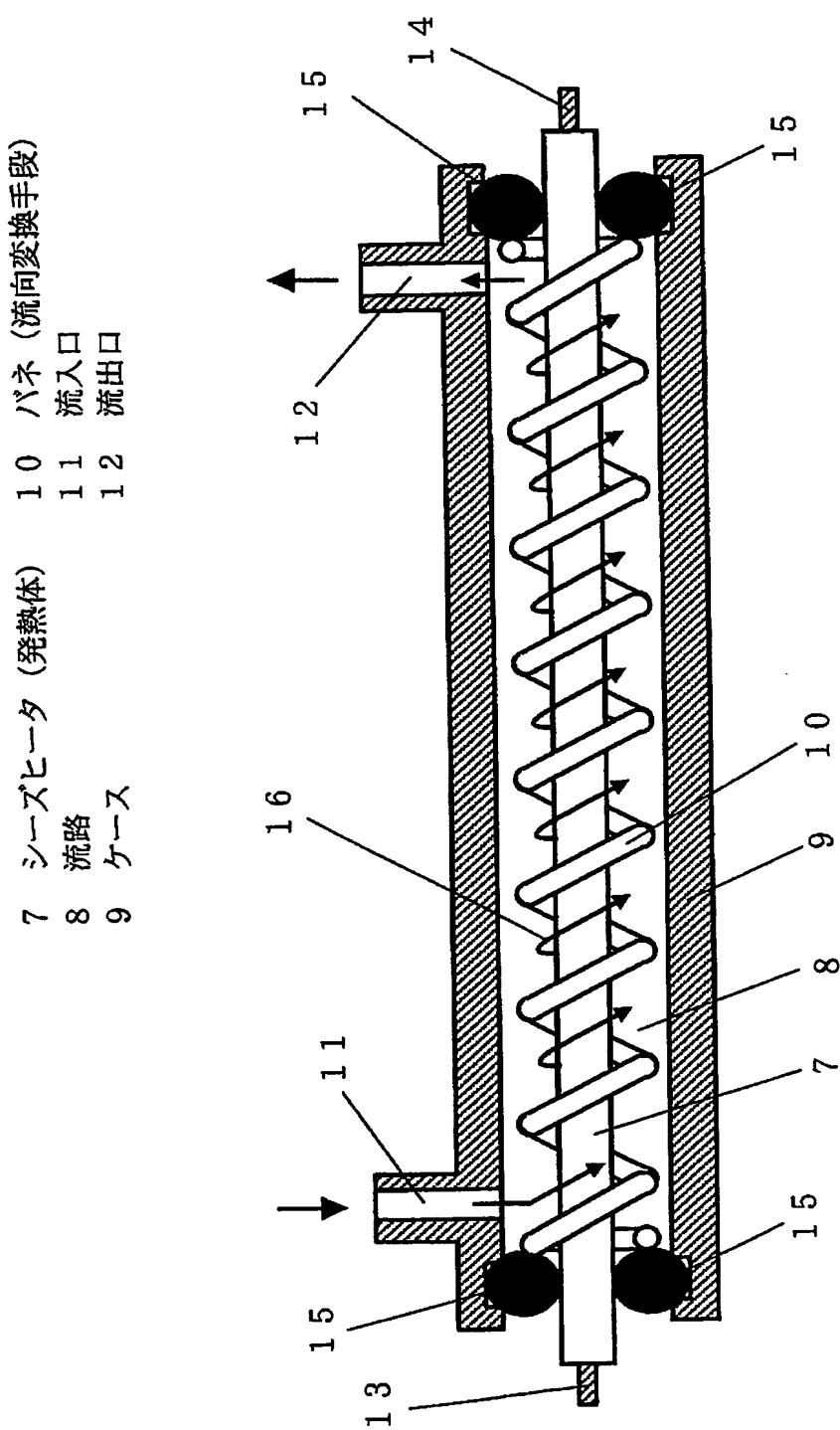
10 バネ（流向変換手段）

23 ガイド（流向変換手段）

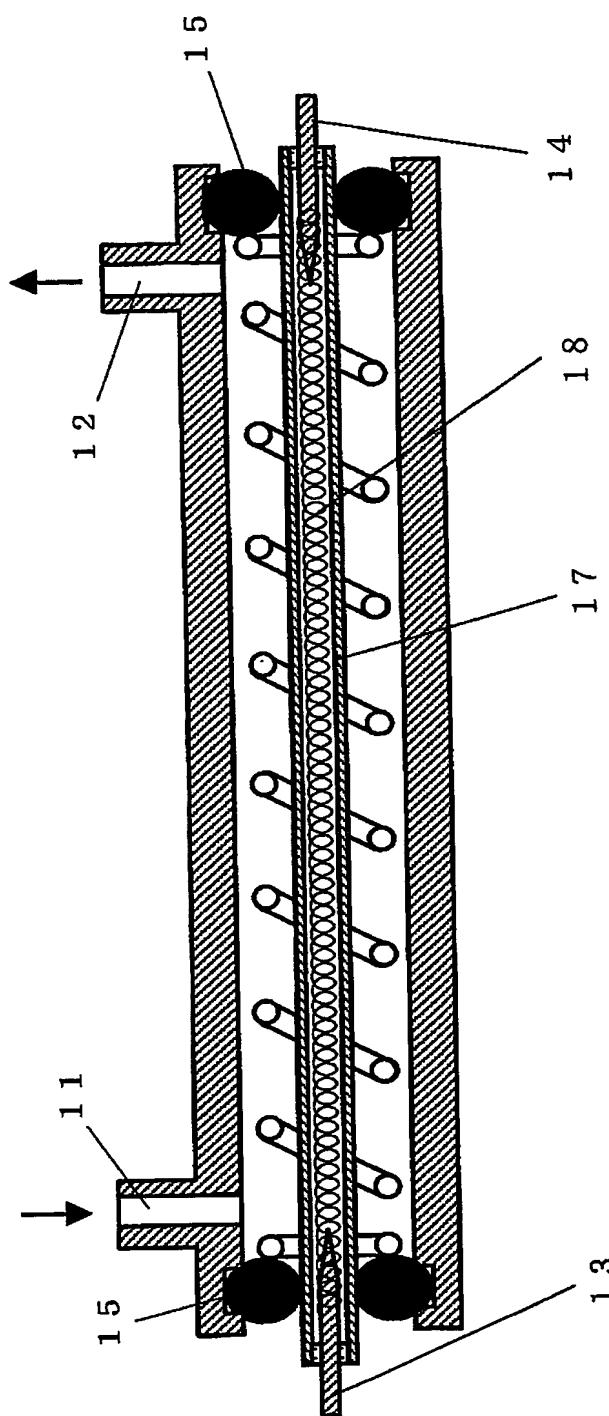
73 衛生洗浄装置

74 热交換器

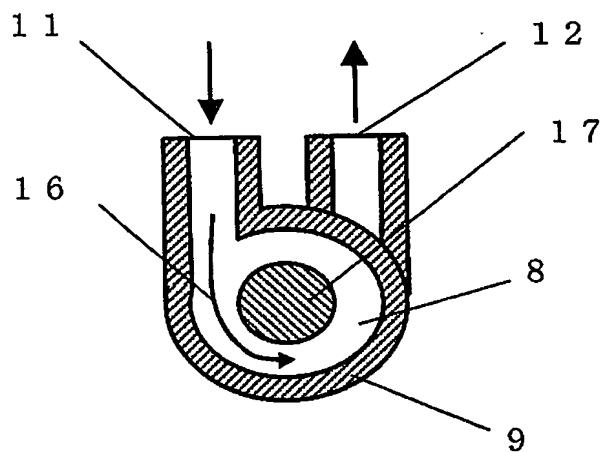
【書類名】図面  
【図1】



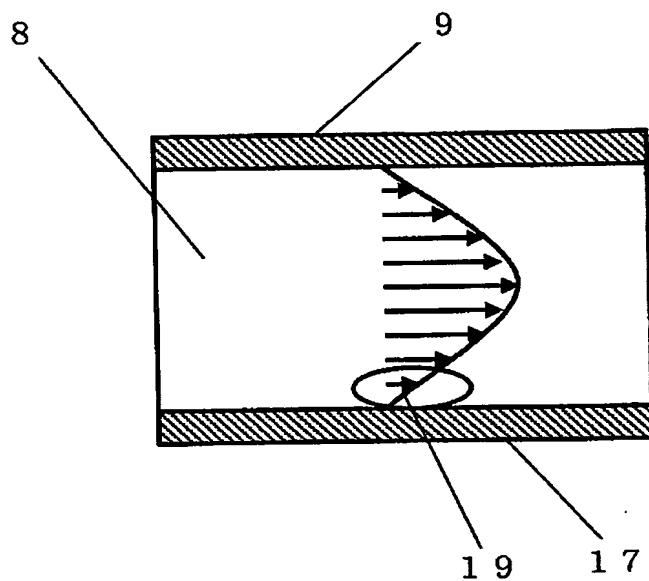
【図2】



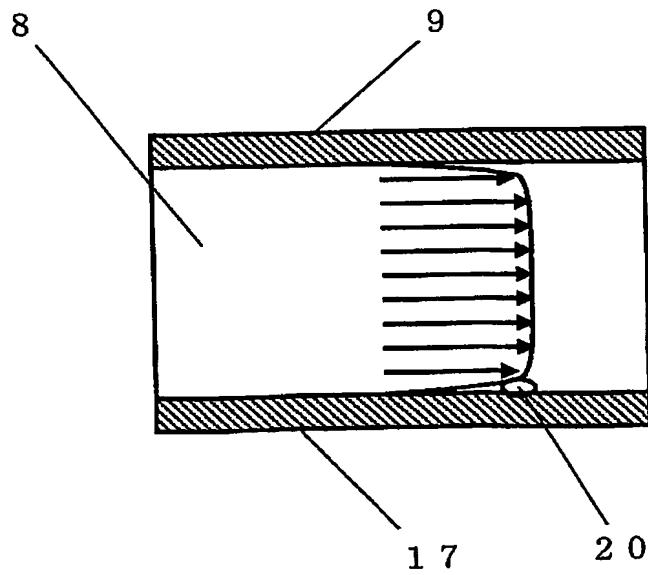
【図3】



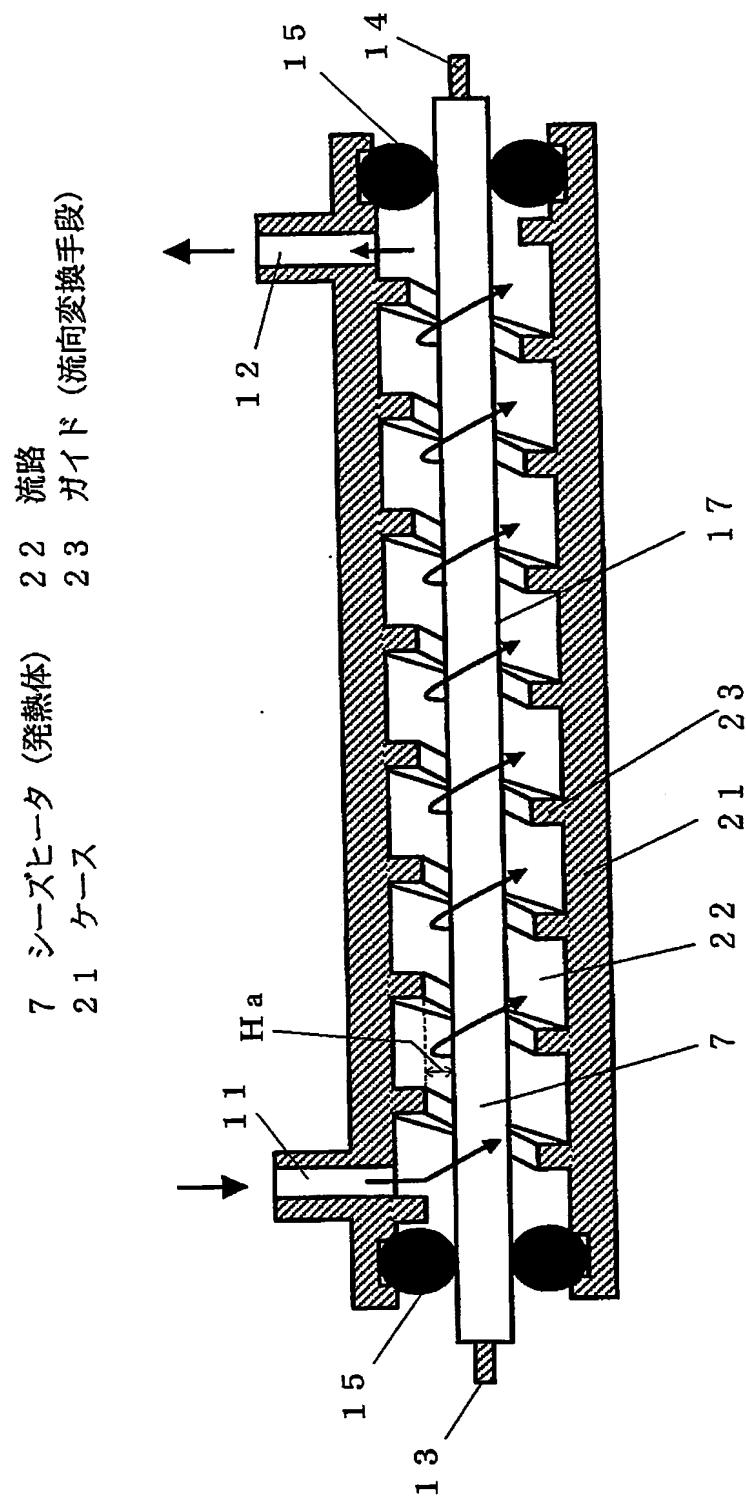
【図4】



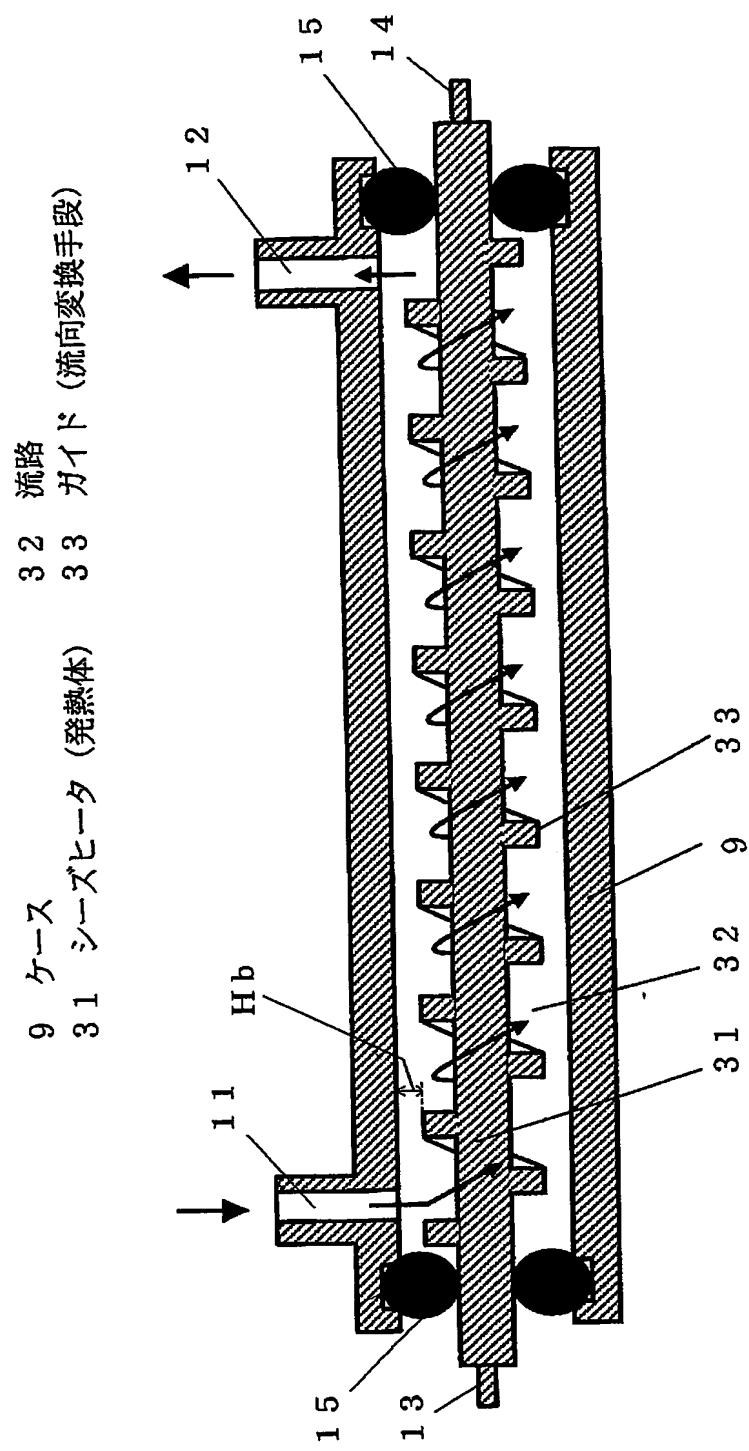
【図5】



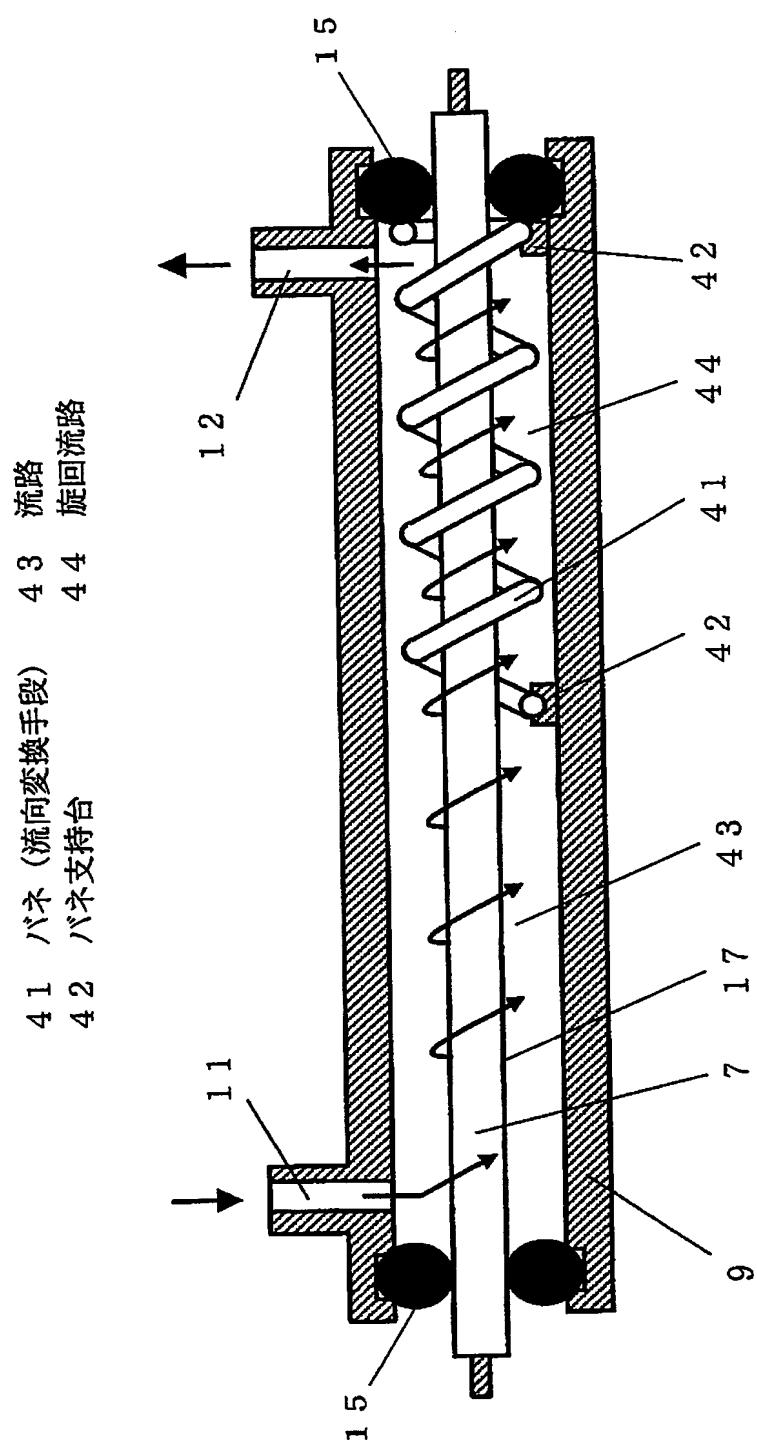
【図6】



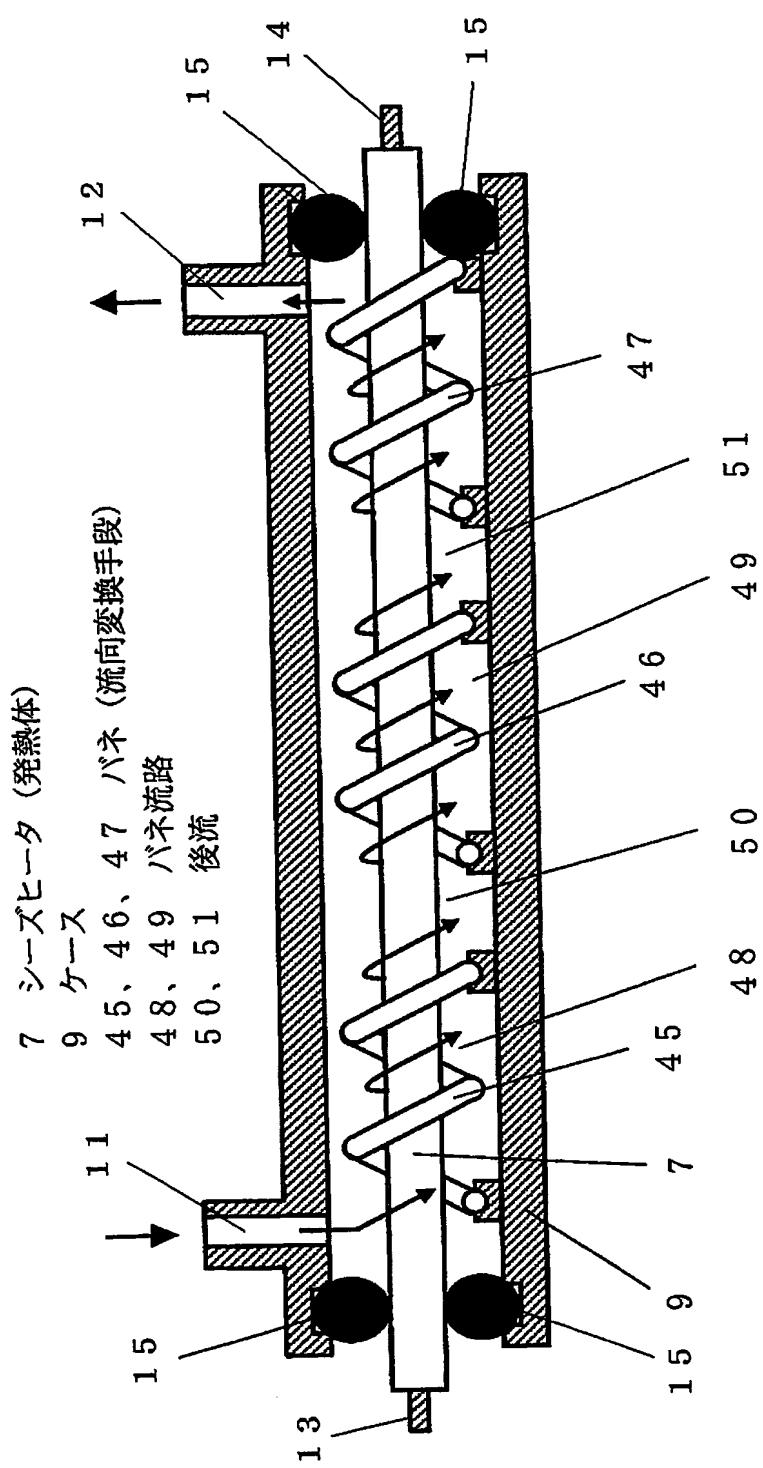
【図7】



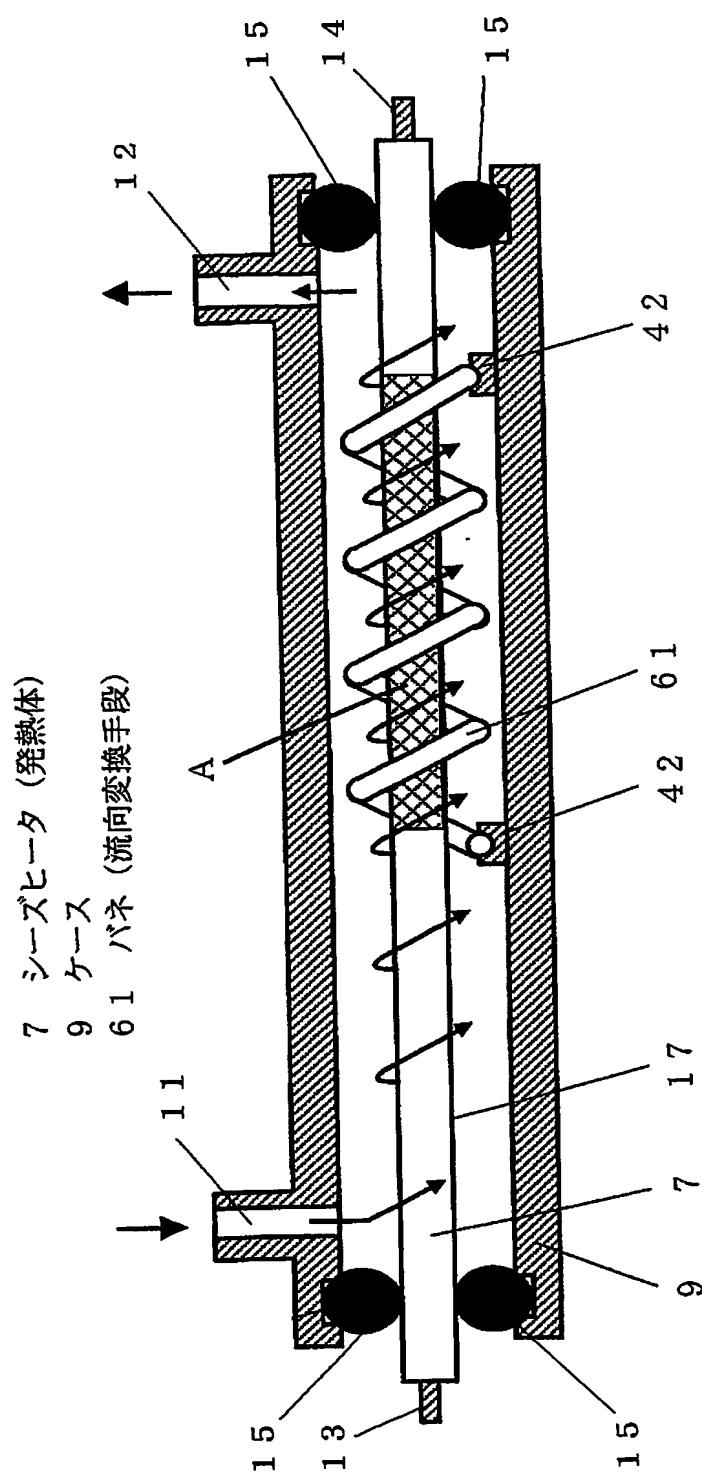
【図 8】



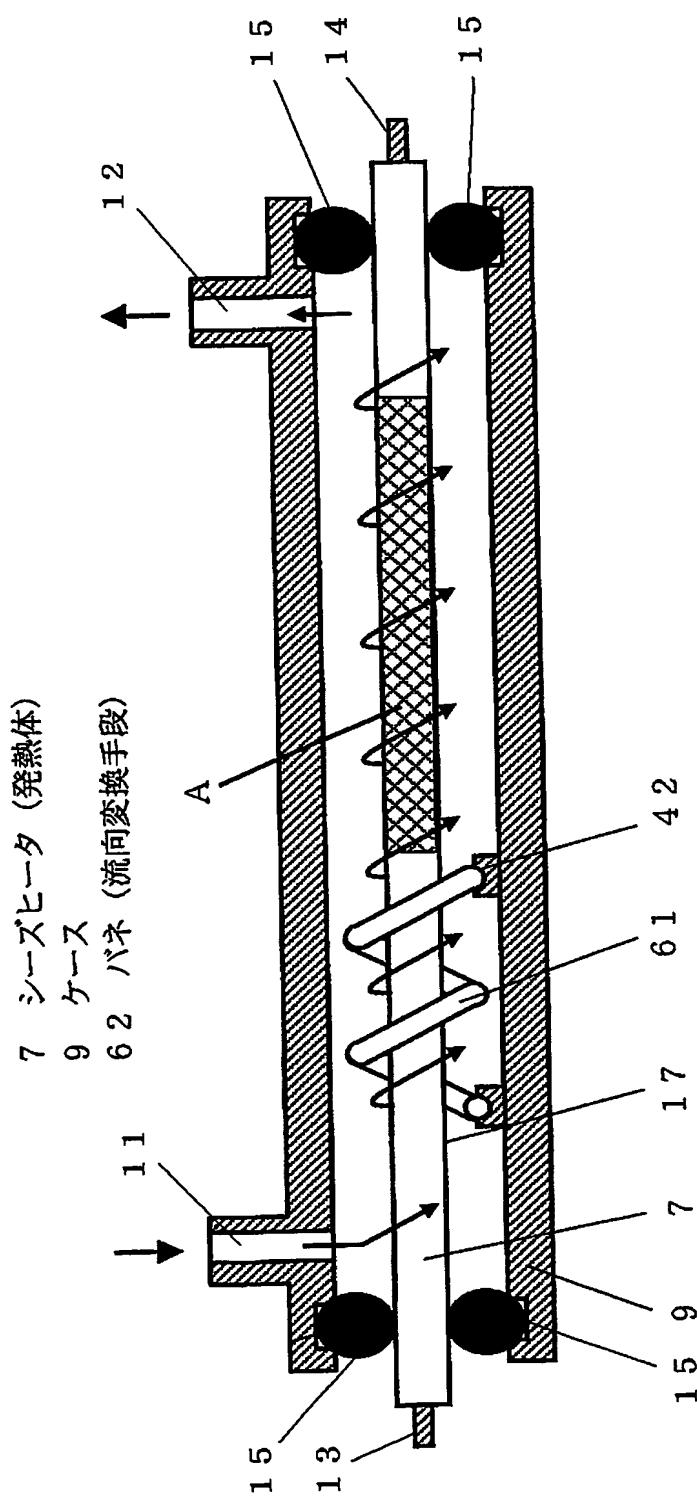
【図9】



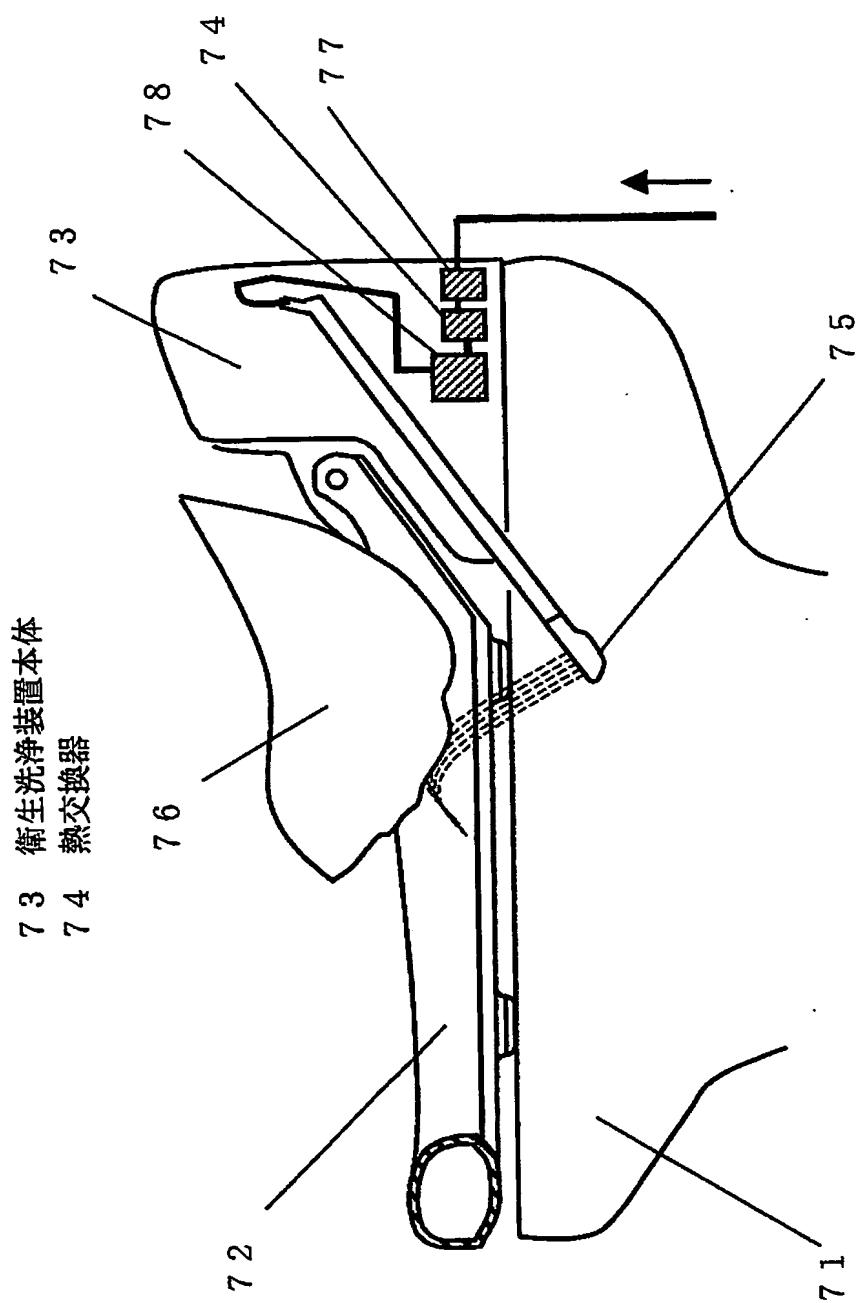
【図10】



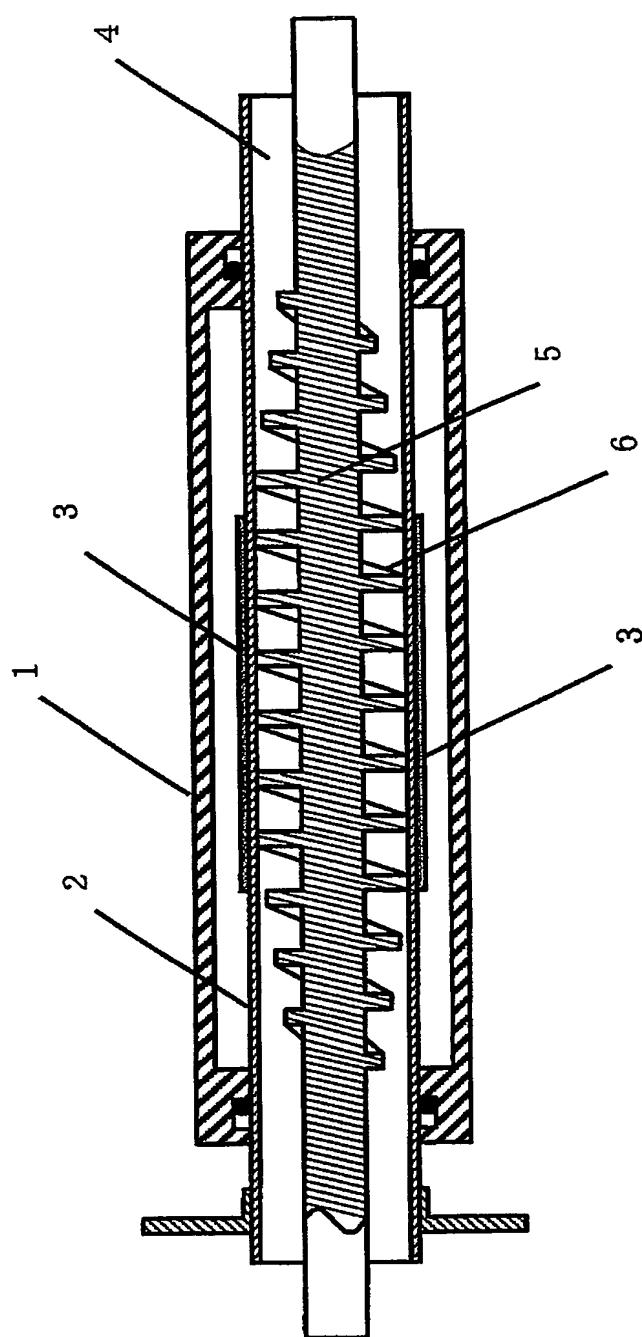
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】熱交換器の寿命を向上するためのものである。

【解決手段】熱交換器とそれを用いた衛生洗浄装置は、発熱体の外周に設けた流路に流路を変換する流向変換手段を設置することで、流路を流れる水の流速を早くし、発熱体の表面温度を低下させ、発熱体などに堆積するスケールなどの付着量を低減することができ、小型で高効率を実現しつつ長寿命とすることができる。

【選択図】図1

特願 2004-034665

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏名 松下電器産業株式会社

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/JP04/018389

International filing date: 09 December 2004 (09.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-034665  
Filing date: 12 February 2004 (12.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse